

Helsinki 04.11.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 12 NOV 2004

WIPO

PCT

Haltija
Holder

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Hyödyllisyysmalli nro
Utility model no

6176

Rekisteröintipäivä
Date of grant

25.03.2004

Hyödyllisyysmallihakemus nro
Utility model application no

U20030402

Tekemispäivä
Filing date

28.10.2003

Kansainvälinen luokka
International class

D21H 23/50

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Spraypäällistysyksikkö"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, suojavaatimuksesta ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of description, claim and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Jaostopäällikkö

Satu Seppälä

Maksu 15 €
Fee 15 €

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Spraypäälystysyksikkö

- Tämän keksinnön kohteena on suojavaatimuksen 1 johdannon mukainen spraypäälystysyksikkö liikkumaan sovitettun paperi- tai kartonkirainan käsittelyaineella. Tämän tyyppinen spraypäälystysyksikkö käsittää applikointikammion, jonka läpi käsiteltävä raina on sovitettu kulkemaan ja ainakin yhden suutinrivin, joka käsittää ainakin yhden suuttimen käsittelyaineen suihkuttamiseksi rainan pinnalle applikointikammiossa.
- 10 Paperin ja kartongin päälystykseen käytetään nykyisin useita erilaisia menetelmiä. Jokaisella päälystysmenetelmällä on omat erityispiirteensä, jotka vaikuttavat lopputuotteen laatuun ja valmistusprosessiin. Valmistusteknisesti päälystysmenetelmä valitaan muun muassa tarvittavan tuotantonopeuden ja rainan lujuuden mukaan. Lopputuotteen laatutekijät määräytyvät tuotteen käyttötarkoituksen mukaan eli käytännössä
- 15 sen mukaan, millaiselle painomenetelmälle tuote on tarkoitettu ja kuinka hyvä lopullisesta painetusta pinnasta on tarkoitus valmistaa. Yleisesti hyvään painettavuuteen pääsemiseksi tarvitaan sopivan sileä ja tasainen pinta joka on erittäin valkoinen. Näihin ominaisuuksiin päästään käyttämällä riittävä määrä päälystekerroksia ja kalanteroimalla valmistettavaa rainaa valmistuksen eri vaiheissa. Luonnollisestikin käsittelyvai-
- 20 heiden lisääminen nostaa valmistettavan tuotteen hintaa, joten valmistusmenetelmän valinnan määräävätkin ensisijaisesti lopputuotteen halutut ominaisuudet. Kun lopputuotteen kannalta oikea prosessi on valittu, valitaan ne käsittelymenetelmät, joilla saadaan tuotannollisesti ja lopputuotteen laadun kannalta paras tulos.
- 25 Yksi lupaava päälystysmenetelmä on spraypäälystys, jossa paperin tai kartongin pintaan suihkutetaan korkeapainesuuttimilla päälysteseosta tai muuta käsittelyainetta. Tässä menetelmässä käsittelyaine paineistetaan korkeaan paineeseen ja suihkutetaan pienestä suutinaukosta suurella nopeudella rainalle. Menetelmän etuna on se, että se rasittaa varsin vähän rainaa, minkä ansiosta spraypäälystyslaitteiden ajettavuus on
- 30 hyvä. Täysin kosketuksettomana toteutettu pintakäsittely on nykyisin käytettäviin terä- tai filminsiirtopäälystykseen verrattuna hellävaraisempi ja vähäisempi ratarasitus

mahdollistaa teräpäällystykseen verrattuna noin 5% tuotantohyötysuhteen kasvun. Toisaalta rata voidaan valmista heikommasta massasta, mistä on erityisesti hyötyä kierrätyskuitua käytettäessä.

- 5 Kosketuksellista päällystystä, kuten teräpäällystystä, käytettäessä rainan pinnan ja päällystemäärää rajoittavan elimen väliin jää rako, joka määrää päällystepakisuuden. Muun muassa tästä syystä saavutettu päällystemäärä on sidoksissa pohjapaperin laatuvaihteluun, muun muassa profiilivaihteluihin ja karheusvaihteluihin. Spraypäällystyksessä laitteisto tuottaa rainalle aina tietyn päällystekerroksen pohjapaperin laatuvaihteluista
- 10 huolimatta. Lisäksi spraypäällystys voidaan tehdä aikaisempaa kosteammalle ja siten heikommalle rainalle. Spraypäällystystä on kuvattu mm. julkaisussa EP 856 084.

- Koska spraypäällystyksessä päällysteseos, pintaliima tai muu käsittelyaine levitetään rainalle pizarasuihkuna, joka lentää vapaassa tilassa suuttimen kärjen ja käsiteltävän
- 15 rainan välisen matkan, käytännön päällystystapahtumassa tulee ongelmaksi päällystesumun leviäminen ympäröivään ilmaan. Niinpä spraysuuttimet on sijoitettava koteloon. Käsittelyainesumu tiivistyy kotelon applikointikammion pinnoille, joilta se on kerättävä ja suurten tiivistyneiden pisaroiden pääsy rainalle on estettävä. Tiivistynyttä käsittelyainetta ei myöskään saa päästä spraysuihkuun. Applikointikammion pintoja
- 20 jäähdytetään applikointikammiossa vallitsevan tilan kastepisteen alapuolella olevaan lämpötilaan. Tällöin jäähdytetyille pinnoille tiivistyy sumusta käsittelyainetta, joka virtaa alaspäin pintoja pitkin. Virtaava nestefilmi kerää sumua ja estää käsittelyaineen kuivumisen tai jähmettymisen kiinteäksi aineeksi levyn pinnalle. Kastepiste on sitä
- 25 korkeampi, mitä kosteampaa applikointikammiossa oleva ilma on. Kastepisteen nostamiseksi on kehitetty ratkaisuja, jossa applikointikammioon puhalletaan kosteaa kostutettua ilmaa tai höyryä.

- Ratkaisuissa, joissa applikointikammioon puhalletaan kosteaa ilmaa, on päällystysyksikkö varustettava ilmankostuttimella, mikä nostaa laitteiston hintaa. Ilmasuuttimeen
- 30 myös muodostuu päällysteseospisaroita, joita saattaa tippua rainan pinnalle. Lisäksi ilman puhallus nostaa applikointikammiossa vallitsevaa painetta, jolloin päällysteseos-

sumua saattaa vuotaa konesaliin.

5 Mikäli applikointikammioon puhalletaan höyryä, on laitteisto varustettava höyrynkehittimellä, mikä lisää päällystysyksikön laitteisto- ja käyttökustannuksia. Lisäksi höyry lisää applikointikammion lämpökuormaa, joka puolestaan nostaa applikointikammion pintojen lämpötilaa ja siten vähentää päällysteseossumun kondensoitumista pinnoille.

10 Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ratkaisu, jonka avulla päällysteseossumun kondensoitumista spraypäällystysyksikön applikointikammion pinnoille voidaan parantaa.

15 Keksintö perustuu siihen, että applikointikammiossa olevan ilman kosteuspitoisuutta lisätään suihkuttamalla applikointikammioon hienojakoista vesisumua. Vesisumua suihkutetaan suihkutuselimillä, kuten suuttimella tai suuttimilla, jotka on edullisesti sovitettu rainan tuloaukon läheisyyteen. Keksinnön yhdessä edullisessa sovellusmuodossa suihkutettava vesisumun keskimääräinen pisarakoko on korkeintaan 150 μm , edullisesti korkeintaan 50 μm .

20 Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle spraypäällystysyksikölle on tunnusomaista se, mikä on esitetty suojavaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

25 Vesisumu ei lisää applikointikammion pintojen lämpötilaa, kuten höyryn puhaltaminen applikointikammioon. Vesisuihkutuksen käyttö- ja laitekustannukset ovat alhaisemmat verrattuna kostea ilman tai höyryn puhaltamiseen. Lisäksi hienojakoinen vesisumu kostuttaa applikointikammion ilman tehokkaasti, jolloin kosteutta kondensoituu helpommin pinnoille. Lisäksi rainalle muodostuu ennen päällysteseossumun suihkutusta erittäin ohut vesikerros, joka nostaa pinnan pintaenergiaa, mikä puolestaan helpottaa
30 yhtenäisen nestefilmin muodostumista rainan pinnalle päällysteseosta applikoitaessa.

Keksintöä kuvataan seuraavassa tarkemmin oheisen piirustuksen avulla, joka esittää periaatteellisenä poikkileikkauskuvantona yhtä keksinnön mukaista spraypäälystysyksikköä.

- 5 Spraypäälystysyksikön 1 applikointilaitteet on sijoitettu kotelon 2 sisään, joka sulkee yksikön osat ympäristöstä P1. Kotelossa 2 on kolme toisiinsa yhteydessä olevaa tilaa: applikointikammio P2, imukammio P3 ja palkkikammio P4. Raina 3 on sovitettu kulkemaan kotelon 2 läpi pystysuorassa. Tässä asennossa voidaan helpoimmin estää sumun tiivistyminen pisaroiksi vapaassa ilmatilassa ja kerätä applikointikammiossa P2
10 oleva sumu ja sen seinämille tiivistynyt käsittelyaine siten, että nestemäisessä muodossa tai suurina tiivistyneinä pisaroina olevaa ainetta ei pääse rainalle 3.

- Päälystettävä raina 3 viedään applikointikammioon P2 sisäänmenoaukosta 4, minkä jälkeen rainan 3 pinnalle applikoidaan päälysteseosta spraysuuttimilla 6. Applikoinnin
15 jälkeen raina 3 tuodaan applikointikammioista P2 ulos ulostuloaukon 5 kautta.

- Applikointikammiota P2 rajaavat pääosin valumalevyt 7, joiden välistä raina on sovitettu kulkemaan. Sivulta applikointikammio P2 on suljettu sivulevyillä (ei esitetty), jotka käsittävät imukanavat rainan ohi menevän päälysteen poistamiseksi. Valumalevyjen 7 rainaan nähden vastakkaisilla puolilla on väliseinät 8, joiden taakse palkki-
20 kammioon P4 on sijoitettu suutinpalkit 9. Suutinpalkkeihin 9 on kiinnitetty spraysuuttimet 6, jotka ulottuvat väliseinien 8 aukkojen läpi ainakin valumalevyn 7 tasoon ja edullisesti sen läpi applikointikammion P2 puolelle. Koteloon 2 on sijoitettu ainakin yksi rainan leveyssuuntainen suutrinrivi, joka käsittää ainakin yhden suuttimen 6. Suut-
25 timia 6 voi olla rainan 3 toisella puolella tai molemmin puolin rainaa 3. Piirustuksen suoritusmuodossa applikointiyksikössä on kaksi päällekkäistä suutinpalkkia 9 ja suutrinriviä molemmin puolin rainaa 3.

- Päälysteseoksen tai muun käsittelyaineen applikointi tapahtuu syöttämällä korkealla, tyypillisesti noin 30 - 180 barin, paineella päälysteseosta suuttimiin 6. Kun päälysteseos tulee ulos suuttimen 6 kärjessä olevasta pienestä, noin 0.25 - 0.4 mm hal-
30

kaisijaltaan olevasta suuaukosta, se saa noin 100 m/s nopeuden, pisaroituu ja leviää suutinraon muodon määräämäksi viuhkaksi. Päällystesumu iskeytyy suuttimen 6 edessä, välimatkan päässä suuttimen 6 kärjestä kulkevan rainan 3 pintaan. Tyypillisesti spraypäällystysyksikössä 1 on rainan 3 kulkusuunnassa ainakin yksi suutinrivi. Suutin-
 5 rivissä olevat suuttimet on sovitettu rainan 3 leveyssuunnassa tyypillisesti 20-200 mm etäisyydelle toisistaan. Poikittaissuunnassa vierekkäisten suuttimien 6 osuma-alueet voivat olla erilliset tai mennä osittain päällekkäin. Suuttimen 6 kärjen etäisyys rainasta 3 on tyypillisesti 10-200 mm. Kahta tai useampaa suutinriviä käytettäessä rivien ruiskutusjärjestystä voidaan vuorotella esimerkiksi pesun tai huollon takia, kuten tehdään
 10 piirustusten esittämissä sovellusmuodoissa, joissa päällysteseosta applikoidaan ainoastaan yhdestä suutinrivistä samalla, kun toista suutinriviä pestään palkkikammiossa P4.

Valumalevyn 7 ja väliseinän 8 väliin muodostuu imukammio P3, jonka paine pidetään pienempänä kuin applikointikammion P2 ja palkkikammion P4 paine. Imukammion
 15 P3 yläosassa on yksi tai useampia suuttimia 10 imukammioon P3 ja sen alaosassa olevaan imukanavaan 11 mahdollisesti kerääntyvien kertymien poistamiseen käytettävän aineen ruiskuttamiseksi.

Raina 3 pyrkii kuljettamaan mukanaan käsittelyainesumua ja ilmaa. Päällystesumu ei
 20 saa päästä ulos applikointikammioista P2. Rainan 3 ulostulopuolen sulkee ulostuloaukon 5 molemmin puolin sijoitetut kaasuveitset 12, joka ovat yhteydessä ylipainekammioihin 13. Kaasuveitsien 12 suutinraoista ulospuhallettava kaasu, tavallisesti ilma, estää päällysteseossumun leviämisen ympäristöön. Ylipainekammioihin 13 muodostetaan tarvittava paine puhaltimella tai pumpulla, ja ylipaine on tyypillisesti 100 - 6000
 25 Pa ympäristön P1 paineeseen nähden.

Spraypäällystysyksikkö 1 on jaettu ympäristön P1 paineesta erotettuihin ainakin kahteen ja edullisesti kolmeen kammioon P2, P3 ja P4. Applikointikammion P2 paineen on oltava pienempi kuin ympäristön P1 paineen ja suurempi kuin imukammion P3
 30 paineen, jotta käsittelyaineen virtaus ympäristöön saadaan estettyä ja samalla voidaan kerätä applikointikammioon kertynyt sumu ja tiivistyneet juoksevat aineet. Palkki-

kammion P4 paineen on edullista olla korkeampi kuin imukammion P3 paineen, jotta käsittelyainesumun pääsy laitteen sisälle estetään. Valumalevyn 7 suutinrivien yläpuoliset osat on jäähdytetty applikointikammiossa vallitsevan tilan kastepisteen alapuolella olevana lämpötilaan. Tällöin jäähdytetyille pinnoille tiivistyy sumusta käsittelyainetta, joka virtaa alaspäin levyä pitkin. Virtaava nestefilmi kerää sumua ja estää käsittely-
 5 aineen kuivumisen tai jähmettymisen kiinteäksi aineeksi levyn pinnalle.

Rainan 3 kummallakin puolella olevan valumalevyn 7 yläreunaan on kiinnitetty yksi tai useampi suutin 15, joista puhalletaan hienojakoista vesisumua kohti applikointi-
 10 kammion P2 sisäosaa. Suuttimista 15 suihkutettava vesisuihku hajotetaan korkeintaan 150 μm :n, edullisesti korkeintaan 50 μm :n keskimääräiseen pisarakokoon. Suuttimissa 15 on elimet vesisuihkun hajottamiseksi haluttuun keskimääräiseen pisarakokoon. Käytännössä vesisuihkun hajottaminen tapahtuu siten, että vettä syötetään esimerkiksi pumpulla riittävän korkealla paineella suuttimeen 15. Suuttimen 15 olevan suuaukon
 15 läpimitta on pieni, jolloin vesisuihku hajoaa pieniksi pisaroiksi suuaukon läpi kulkies-
 saan. Haluttu keskimääräinen pisarakoko saavutetaan, kun suuttimeen 15 syötettävän veden paine on 20-70 bar ja suuttimen 15 suuaukon läpimitta on 0.05-0.2 mm.

Applikointikammioon P2 suuttimista 15 suihkutettava vesimäärä on edullisesti niin
 20 suuri, että applikointikammiossa olevan ilman kosteuspitoisuus nousee niin suureksi, että sen kastepistelämpötila on korkeampi kuin ilman kanssa kosketuksiin joutuvien pintojen lämpötila. Tällöin applikointikammion P2 ilmassa olevaa kosteutta tiivistyy tehokkaasti applikointikammion pinnoille. Tyypillisesti riittävä kosteuspitoisuus saavutetaan, kun applikointikammioon suihkutettavan veden määrä on 5-10 g applikointi-
 25 kammioon P2 tulevaa ilmakeuutiometriä kohti.

Tyypillisesti suuttimia 15 on sijoitettu rainan 3 sisäänmenoaukon 4 läheisyyteen siten, että rainan 3 molemmilla puolilla on useita rainan 3 leveyssuunnassa vierekkäin sijoitettuja suuttimia 15. Mikäli rainan 3 molemmille pinnoille applikoidaan käsittelyainetta, vesisumua suihkutetaan applikointikammioon P2 rainan 3 molemmille puolille.
 30 Mikäli käsittelyainetta applikoidaan ainoastaan rainan 3 toiselle puolelle, voidaan ve-

sisumua suihkuttaa applikointikammioon P2 ainoastaan rainan 3 käsiteltävällä puolella olevista suuttimista. Tyypillisesti vierekkäisten suuttimien 15 välinen etäisyys on noin 120 mm ja yhdestä suuttimesta 15 suihkutettava vesimäärä 2-4 l/h.

Suojavaatimukset:

1. Spraypäällystysyksikkö (1) liikkumaan sovitetun paperi- tai kartonkirainan (3) käsittelemiseksi käsittelyaineella, joka spraypäällystysyksikkö käsittää

5

- applikointikammion (P2), jonka läpi käsiteltävä raina (3) on sovitettu kulkemaan, jossa applikointikammiossa (P2) on sisäänmenoaukko (4) rainan (3) johtamiseksi applikointikammioon (2) ja ulostuloaukko (5) rainan johtamiseksi applikointikammioista (2) ulos, ja

10

- ainakin yhden suutinrivin, joka käsittää ainakin yhden suuttimen (6) käsittelyaineen suihkuttamiseksi applikointikammiossa (P2) olevan rainan (3) pinnalle,

15 **tunnettu**

- suihkutuselimistä (15) vesisumun suihkuttamiseksi applikointikammioon (P2).

20 2. Suojavaatimuksen 1 mukainen spraypäällystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimet (15) on varustettu elimillä vesisumun hajottamiseksi korkeintaan 150 µm:n, edullisesti korkeintaan 50 µm:n keskimääräiseen pisarakokoon.

25 3. Suojavaatimuksen 1 tai 2 mukainen spraypäällystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimiä (15) on sovitettu sisäänmenoaukon (4) läheisyyteen ainakin rainan (3) toiselle puolelle.

30 4. Suojavaatimuksen 3 mukainen spraypäällystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutuselimiä (15) on sovitettu sisäänmenoaukon (4) läheisyyteen rainan (3) molemmille puolille.

5. Jonkin edellä olevan suojavaatimuksen mukainen spraypäälystysyksikkö, **tunnettu** siitä, että suihkutusetimet käsittävät rainan leveyssuunnassa vierekkäin sovitettuja suuttimia.

